

A DUNA—TISZA KÖZE VÍZHÁZTARTÁSA ÉS A MEZŐGAZDASÁGI TEVÉKENYSÉGEK KÖZÖTTI KÖLCSONHATÁSOK

*Harmati István**

1. BEVEZETÉS

A növénytermelés utóbbi évtizedekben bekövetkezett nagyarányú fejlődése nem járt együtt a természetes csapadékkal való gazdálkodás színvonalának szükséges mértékű növekedésével, ez messze elmaradt a kívánatostól, sőt a lehetséges-től is. Ez fokozza a termelés bizonytalanságát és a termésingadozást. Az egy hektárra eső nagy és növekvő költségek miatt feltétlenül javítani kell a termesztés biztonságát, melynek egyik kulcsa vízgazdálkodásunk lényeges mértékű fejlesztésében található. A vízellátottság jelenlegi színvonala egyre jobban gátjává válik a mezőgazdaság eredményes fejlődésének. Lényegesen javítanunk kell a lehulló csapadékkal való gazdálkodást, és számottevően növelni kell az öntözött területek nagyságát. Ennek szükségességét az 1980-as évek elejétől tartó csapadékszegény időjárás markánsan aláhúzza.

E probléma a Duna—Tisza közti homokhátságon — ennek mostoha természeti viszonyai miatt — még fokozottabban jelentkezik. Különösen súlyossá vált a helyzet 1981-től kezdődően, mivel azóta az egyébként is kevésnek mondható évi átlagszapadék egyszer sem hullott le. Emiatt a Duna—Tisza közti hátság vízgazdálkodását, s így mezőgazdálkodását alapvetően befolyásoló talajvíz szintje méterekkel süllyedt le. Ez elsősorban az ültetvények állapotára és termésére gyakorol nagyon káros hatást. A nagyfokú és hosszantartó szárazság és aszály következtében az ültetvények egészségi állapota sok helyen szemlátomást romlott, a homoki szántóföldi növénytermelés a terület nagy hányadán sikertelenné vált, a defláció pedig egyre nagyobb károkat okoz. A szélviharos időszakokban szinte sivatagi állapotok alakulnak ki. A vízgazdálkodás jelentős mértékű javítása tehát alapvető feltétele a mezőgazdasági termelés szintentartásának, illetve fejlesztésének, valamint az itt élő földművelő lakosság (400-500 ezer fő) megfelelő életkörülménye megteremtésének.

* Harmati István, ny. tudományos osztályvezető, Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged.

A Duna—Tisza köze sajátos geológiai, talajtani és domborzati viszonyaiból adódóan az ország egyik tájához sem hasonlítható speciális vízháztartással rendelkezik. Amiatt ennek a mezőgazdaság igényei szerint történő befolyásolása, javítása, csak a területet helyszínen jól ismerő mezőgazdasági (talajtani, növénytermesztési, stb.) és hidrológus kutatók és gyakorlati szakemberek kollektív munkájával lehetséges.

2. A DUNA—TISZA KÖZE TERMÉSZETI VISZONYAI

2.1. Domborzati és talajviszonyok

A Duna—Tisza közét, az Alföld e nyugati peremtáját nyugatról a Duna, keletről a Tisza, északról a Gödöllői-dombság határolja, mely északon a Pesti-síkságba, délen a Bácskai-löszhátba símul bele. Teljes területe: 15 193 km². Közel téglalap alakú területének hossza 120-150 km, szélessége kb. 90 km. A két nagy folyó mentén lapos síkság a Duna-völgy és a Tisza-menté található, 85-95, illetve 80-85 m tengerszint feletti magassággal. Közte a Duna—Tisza köze jellegzetességét adó homokhátsági terület helyezkedik el, mely átlagosan 50-60 méterrel emelkedik ki a környezetből. A homokhátság északi és déli vége magas (140-200 m), a középső része nyeregszerűen behajlik, a 110 m alatti térszín messze benyúlik, nyugatról és keletről is.

A domborzati, az éghajlati és a talajviszonyok alapján öt kistáj elhatárolása lehetséges. A legnagyobb és legjellegzetesebb kistáj a *homokhátság*, mely a Vác—Abony—Szeged—Baja közötti négyszögben található. Területének legnagyobb részén homoktalajok vannak. Legmagasabb térszínen kolloidokat alig tartalmazó, nagyon rossz vízgazdálkodású, egyöntetű, jellegtelen szelvényű futóhomokok, valamint alacsonyabb térszínen 20-40 cm vastagságú, 1-2 % humuszt tartalmazó jobb vízgazdálkodású humuszos homokok találhatók. A jobb termékenységű talajokhoz sorolhatók az eltemetett humuszos szintet tartalmazó lepelhomokok. A többnyire északnyugat-délkeleti irányítottságú homokhátak, -buckák közötti mélyfekvésű laposokban a magas talajvíz és az összegyülemelő belvíz hatására tőzegezláp-, és kotus réti talajok, továbbá különböző kötöttségű, általában vékony humuszos szinttel rendelkező réti talajok, valamint sós, lúgos szikesek alakultak ki. A szikes és a réti talajok rossz vízgazdálkodásúak, különösen azért, mert vízzáró Ca-Mg karbonátos akkumulációs, vagy réti mészkő réteggel rendelkeznek. Ez alatt 0,5-1,5 méterre talajvízzel teli homok van. Ezeket a laposokat az elmúlt évtizedekben csatornákkal kötötték össze a keletkező belvizek levezetése céljából. E talajoknak csak kis hányadát hasznosítják szántóföldi növénytermesztéssel, túlnyomó többségük rét és legelő.

A homokhátság területén Kecskemét, Kiskunfélegyháza és Abony környékén löszön kialakult mezőszégi talajokat is lehet találni. Ezek többnyire könnyű vályog

összetételűek, sok helyen szikes foltokkal tarkítva. Altalajuk gyakran szikes, emiatt vízgazdálkodásuk nem kifogástalan.

A felszíni vízfolyásokkal egyáltalán nem rendelkező homokhátság vízháztartásának döntő fontosságú eleme a többnyire magasan, finom homokban lévő szabdtükrű talajvíz. Ez a hátságon nagy ingadozást általában nem mutat. A többnyire 1-4 méterre lévő talajvízszint hozzávetőlegesen követi a felszínt, erős esést mutatva a Tisza, de különösen a Duna völgye felé. Gyakori jelenség, hogy a homokhátaból kiszivárog a talajvíz a mélyebb fekvésű területekre. A hátság laposaiban a talaj vízzáró rétege miatt a 0,5-2 méteren lévő talajvíz többnyire nyomás alatt van, mely a vízzáró réteg áttörésekor, vagy ennek hiányában felszínre törhet és gyarápíthatja az összegyülemelő felszíni vizeket.

A Duna és a homokhátság között terül el a *Duna-völgy*. A Budapesttől szélesedő, Baja felé elkeskenyedő lapos területen a legmagasabb szinten a Duna-mentén és Kalocsa környékén löszön kialakult réti jelleget magán viselő mezőszégi talajok találhatók, míg az ennél alacsonyabb térszínen különböző humuszcétegű (20-60 cm) és kötöttségű meszes réti talajok, majd ennél is lejjebb sós szikesek vannak. A réti- és szikes talajok vizet többé-kevésbé záró Ca-MgCO_3 -os akkumulációs réteggel rendelkeznek, mely alatt vízzel telt homok-, majd vastag kavicsréteg található. A talajvíz mindig magasan (1-2 m-en), s többnyire nyomás alatt van. Az ingadozás kisméretű. A hóolvadás és az erősen csapadékos időszak után a Duna-völgy nagykiterjedésű szikes talajain igen jelentős mennyiségű belvív gyűlhet össze, melyet az elég jól kiépített belvízcsatorna-rendszerrel a Dunába vezetnek. A Duna—Tisza köze legtermékenyebb talajai az Észak-Bácskai-löszháton találhatók. Itt homokos löszön képződött mezőszégi talajok vannak. A talajvíz a homokos talajfoltok kivételével általában mélyen van. A talajvíz ingadozása viszont elég nagy, 3-4 méteres ingadozás is előfordul.

A *Gödöllői-dombságon* homokon és löszön képződött erdő- illetve mezőszégi talajok találhatók. Ezek lejtős részei eróziós barázdákkal és vízmosásokkal erősen össze vannak szabdalva. A talajvíz itt igen mélyen van: pl. a Monor-Irsai dombocon 15-25 méterre.

A *Tisza-völgy* keskeny sáv, mely a Tisza mentén Szeged felé szélesedik. Itt többnyire savanyú agyagtalajok találhatók, általában mélyen lévő, de nagy változásokat mutató talajvízszinttel.

2.2. Éghajlat

A Duna—Tisza köze éghajlata egész éven át erősen változó, mivel a Középduna-medencében a mérsékeltövi légcirkulációt irányító hatásközpontok (izlandi, azori, szibériai és a perzsa-öböl) felváltva éreztetik hatásukat, aminek következményei a Duna—Tisza közén erőteljesebbek.

A 40 évi csapadékátlag 500-600 mm között változik. A térség keleti részén 500-550, míg délnyugaton 600 mm körül van. Ez azonban évenként eléggé vál-

tozik. A problémát még jelentősen fokozza, hogy a csapadék évszakonkénti megoszlása is meglehetősen változó. 40 évi átlag szerint az évi csapadéknak télen 17 %-a, tavasszal 27 %-a, nyáron 30 %-a, ősszel 26 %-a hull le. A vegetációs időszakban (IV-IX. hó) átlag 300-350 mm közötti a csapadék, de az évek 25 %-ában nem éri el a 200 mm-t! Az átlag 57 csapadékos napon csak négyszer esik 20 mm-nél több csapadék.

A *hőmérsékleti viszonyok* is erősen változóak. Itt mérték az elmúlt fél évszázad legmelegebb nyári hőmérsékletét és a legnagyobb téli hidegét is. A levegő átlaghőmérséklete tenyészidőszakban a táj nagyobb déli részén 17 °C felett van. A tenyészidőszak hőösszegei magasabbak az ország más tájaiénál: a Kecskemét—Kaloosa vonaltól délre 3300 °C felett van, míg ettől északra és nyugatra 3200-3300 °C. A homokterületeken a talajok hőmérséklete erősen változik, gyorsan felmelegednek, de gyorsan le is hűlnek. A levegő napi hőingadozása is jóval nagyobb, mint a kötött talajok felett.

A *levegő páratartalma* nagyon alacsony, nyáron a homokhátságon átlagosan 64 % alatt van. Ez is nagyban hozzájárul a párolgás intenzitásának növeléséhez, és ennek révén a csapadékhiány gyorsabb és nagyobb mértékű bekövetkezéséhez. A levegő párologtató képessége évi 750-850 mm, szemben az évi 500-600 mm csapadékkal. Az éghajlati vízhiány évente 300-350 mm.

A *napsugárzás* tartama és erőssége is nagyobb a Duna—Tisza közén az ország más tájaihoz viszonyítva. A középső része, a Baja—Kiskunmajsza—Kecskemét—Solt négyszög, az ország legnapfényesebb területe, ahol a napsütéses órák száma 2050 felett van. E területtől délre és északra 2000. A vegetációs időszakban még feltűnőbb e táj napfénygazdagsága, ami elsősorban a szőlő és a gyümölcs termelése szempontjából nagyon kedvező.

Az uralkodó *szél* iránya nyugati-északnyugati, de gyakori az északkeleti és a déli szél is. A sokszor viharos erejű szelek, főként a "böjti"-ek, a defláció révén évente igen nagy károkat okoznak a mezőgazdaságnak. Ilyenkor gyakran sivatagi állapotok alakulnak ki a homokhátságon. A defláció elleni küzdelem több évszázados problémája az itt lakó embereknek.

3. A DUNA—TISZA KÖZE VÍZHÁZTARTÁSÁT, FŐKÉNT A TALAJVÍZ SZINTJÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÉS EZEK HATÁSAI

3.1. A lecsapolások és a vízrendezések hatása

A Duna—Tisza köze sajátos domborzati és talajviszonyaiból adódóan hóolvadás után és csapadékos időszakokban igen nagy területek kerültek víz alá. A végrehajtott vízrendezési munkálatok eredményeként döntő változások következtek be a táj arculatában és mezőgazdaságában. Minimálisra csökkent a belvizek által veszélyeztetett és a vízborított területek nagysága, továbbá jelentős mértékben

lesüllyedt a talajvíz szintje. A művelési ágak arányai folyamatosan és alapvetően megváltoztak (1. táblázat). A gyepek területek jelentős részét feltörték és zömét szántóföldi művelésbe vették. Nőtt az erdő, a szőlő és a gyümölcsös területe is. Természetesen a művelési ágak arányai és a vízrendezetség függvényében.

A Duna-völgyben is a mélybevágású csatornák megépítése után döntő változások következtek be. A megfelelő csatornavízszint-tartással (a legmélyebb terepszint alatt 80-100 cm-re) nemcsak a felszínen összegyülemelő vizeket lehet elvezetni, hanem a talaj alatt (0,5-2,0 m-re) lévő vastag kavicsréteg segítségével a talajvízszintet is le lehet kb. 1 méter alá süllyeszteni. Ez lehetővé tette a víz hatása alól mentesített réti talajok művelésbe vonását. Ezzel párhuzamosan megindult a szikes talajok lassú sótalanodása, a művelésbe vont réti talajok termékenységének viszonylag gyors javulása. Az utóbbiak nagyobb részén ma már egyre jobb eredményt hozó, színvonalas szántóföldi növénytermesztést folytatnak. A gyepek területeken is nagy változások következtek be: a terület szárazabbá válásával és a talajok sótartalmának csökkenésével fokozatosan megváltozott a gyepek fajösszetétele, a só- és víztűrő fajokat felváltották a só-t kevésbé, de a szárazságot jól tűrő fajok.

Sajnos az utóbbi években gyakran előforduló túl magas csatornavízszintek (főként a Dunavölgyi főcsatornában) hatására ez az évtizedek óta tartó kedvező folyamat helyenként kezd visszajára fordulni. A talajok szikesedése, láposodása indult meg és akadályozza az okszerű szántóföldi növénytermesztést. A bajt fokozza az a tény is, hogy a Duna-völgy réti taljai alatt elhelyezkedő talajvíz a növényekre nézve mérgező anyagokat tartalmaz, melyek a gyökérszónába kerülve károsítják, esetenként kipusztítják a vetett növényeket. Ezt Herke professzor az 50-es években végzett beható kutatásaival egyértelműen bebizonyította. A Dunavölgyi főcsatorna magas vízszintjét jórészt a homokhátság felől a belvízlevezető csatornában lefolyó azon vizek okozzák, melyekre ott igen nagy szükség lenne! E helyzeten feltétlenül változtatni kell.

Továbbra is biztosítani kell - az árvízi helyzet kivételével - azt, hogy a nagyobb méretű mélybevágású Duna-völgyi belvízcsatornában a maximális vízszint a legmélyebb terepszint alatt 80-100 cm-re legyen.

Évtizedeken át végzett mérésekkel megállapítottuk, hogy *a Duna-völgy talajvízszintjét a következő tényezők befolyásolják:*

- a térségben lehulló csapadék,
- a mélybevágású csatornák vízszintje,
- a homokhátság felől lehúzódnó talajvizek és a lefolyó belvizek,
- a helybeli öntözések (főként a felületi) és víztározások,
- a Gödöllői-dombság felől lehúzódnó talajvizek.

A mélybevágású csatornarendszer és a természetes drénrendszert képező kavicsréteg lehetővé teszi a Duna-völgy vízháztartásának nagyfokú szabályozhatóságát és ennek révén a talajok termékenységének fokozatos javítását. E lehetőség kihasználása nemzeti érdek!

1. táblázat. A művelési ágak megoszlása a Duna—Tisza közén 1789 és 1956 között

Művelési ág	1789		1855		1895		1935		1956	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Szántó	402.850	26,5	575.500	37,9	814.908	53,6	892.025	58,9	860.372	56,6
Kert	-	-	-	-	9.784	0,7	14.272	0,9	19.567	1,3
Szőlő	24.746	1,7	35.106	2,3	42.012	2,8	80.973	5,3	87.476	5,8
Rét	241.710	15,9	195.670	12,9	156.536	10,3	138.638	9,1	98.123	6,5
Legelő	489.175	32,2	402.850	26,5	283.146	18,7	184.448	12,1	182.606	12,0
Erdő	69.060	4,5	76.541	5,0	109.920	7,2	100.597	6,6	127.186	8,3
Nádas	51.795	3,4	20.718	1,4	20.142	1,3	11.337	0,7	8.402	0,6
Fanet	239.984	15,8	212.935	14,0	82.872	5,4	97.030	6,4	135.588	8,9
Összes terület:	1.519.320	100,0	1.519.320	100,0	1.519.320	100,0	1.519.320	100,0	1.519.320	100,0

A homokhátságon egészen más a helyzet, mivel a talajvíztartó réteg nem kavics, hanem homok, és mivel a magasabb térszínen kis vízkapacitású homokok, míg a laposokban vízzáró réteggel rendelkező kötött talajok helyezkednek el. A vízrendezések során az egymás alatti térszínen található laposokat csatornákkal összekötötték, gyakran homokhátak átvágása révén, s így vezették le az összegyűlemlő belvizeket a Dunába, illetve a Tiszába. E csatornarendszer a felszíni vizek lecsapolása mellett bizonyos mértékben csökkenti a talajvíz szintjét. A homokhátakba vágott csatornák közvetlenül befolyásolhatják a homokhátak talajvízszintjét, mégpedig a csatorna vízszintje és az átvágott homokhát talajvízszintje közötti különbség, valamint a talajvizet tároló homok vízvezetőképessége függvényében. Gyakori látvány a homokhátba vágott csatorna oldalából szivárgó víz. A homokhátak közötti laposok legmélyebb vonulatába vágott csatornák talajvízszint-csökkentő hatása talán még az előbbinél is nagyobb arányú. A laposok talaja vízzáró rétegének áttörése ugyanis lehetővé teszi a gyakran nyomás alatt lévő talajvizek felszínre törését, amely sokszor döntően hozzájárul a semlyékek vízborítottságához, és ami a közelben lévő magasabb fekvésű homokterületek jelentős talajvízszint-süllyedését okozza. Ennek mértéke a vízszintkülönbségek és a talajvizes rétegek vízvezető képességétől függ. Gyakran tapasztaltam, hogy laposokban létesített csatornák teljesen száraz időszakban is 1-2 nap múlva megtelnek vízzel, miközben a környékbeli homokhátak talajvízszintje lesüllyed.

A homokhátság csatornarendszerének talajvízszint-süllyesztő hatása nem szüntethető ugyan meg, de számottevően mérsékelhető. Ez akkor valósítható meg, ha szemléletváltozás történik, és ennek eredményeként a homokhátság területéről csak akkor engedjük le a belvizeket, ha az a szántóterületeken és az ültetvényekben károkat okoz. A terület több mint 20 %-át kitevő gyepborítású laposokban kiváló lehetőségek nyílnak a víz tározására. Ki kell jelölni ezek közül azokat, melyek állandó, illetve időszakos víztározásra alkalmasak. Meg kell győzni a tulajdonosokat arról, hogy a víztározással okozott esetleges kár értéke nem is hasonlítható össze azzal a haszonnal, amely abból ered, hogy a magasabb talajvíz a gyümölcsösök és szőlők kondícióját javítja, termését növeli. Emellett még a tározott víz hasznót hozóan felhasználható (öntözésre, liba-, kacsatartásra, nádtermelésre, halászatra, stb.). A semlyékekben a tározók létesítése után megmaradó gyepes területek bőven elegendőek - még félintenzív gyepgazdálkodás esetén is - a térsében lévő kérődző állatok szálastakarmány szükségletének megtermelésére.

A homokhátság csatornázására feltétlen szükség volt e térség vízrendezése érdekében. Azonban véleményem szerint ennek a nagyon értékes tevékenységnek nem szabad megrekedni a mai "belvízlevezetési" szinten, hanem sürgősen tovább kell építeni, fejleszteni és javítani a "belvízgazdálkodási" szintre. A térség mezőgazdasága ezt igényli, sőt követeli, annál is inkább, mivel a melegedő és a csapadékszegényebbé váló időjárás, továbbá a homokhátság vízháztartása szempontjából döntő fontosságú talajvíz egyre mélyebbre való süllyedése miatt katasztrofális helyzet körvonalazódott ki.

Az Észak-Bácskai löszhát és a Tisza-mente talajvíz szintje túlnyomórészt olyan mélyen van normális körülmények között, melyet a növények már nem igen hasznosíthatnak, ezért ennek vízszintsüllyedése számottevően nem befolyásolhatja a mezőgazdasági termelést.

3.2. Az utóbbi évek időjárásának hatása

A legutolsó átlagkörüli csapadéku az 1980. év volt. Azóta száraz, gyakran aszályos évek következtek. Az elmúlt 9 év főbb meteorológiai adatait, a kecskeméti és a szegedi meteorológiai állomás mérései szerint a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. Az 1981. és 1989 közötti főbb meteorológiai adatok

Év	Csapadék (mm)		Hőösszeg (°C)		Napfénytartam (óra)	
	Kecskemét	Szeged	Kecskemét	Szeged	Kecskemét	Szeged
1981	474	552	3886	3971	2090	1994
1982	342	418	3923	4063	1972	1950
1983	329	353	4168	4200	2169	2085
1984	423	524	3849	3904	1855	1829
1985	510	503	3584	3599	2067	2062
1986	389	396	3791	3916	2189	2228
1987	628	478	3683	3789	2012	2032
1988	501	407	3937	4059	2084	2055
1989	450	506	4127	4294	1851	1867
9 év összesen	4.046	4.137	34.948	35.795	18.289	18.102
9 x 30 éves átlag	4.677	5.013	33.507	34.821	20.367	19.665
eltérés	-625	-876	1.441	974	-2.078	-1.563
30 éves átlagok	519	557	3.723	3.869	2.263	2.185

Ebből látható, hogy a 9 évi összes csapadék 625, illetve 876 mm-rel (átlag 751 mm-rel) volt kevesebb a 30 éves átlag 9 évi összegénél. Ez majdnem másfél évi csapadékhányagnak felel meg! Ráadásul a 9 évi hőösszeg - a két mérőállomás átlagában - 1208 °C-kal volt több az átlagnál, tehát az éghajlati vízhiány is nagyobb volt. Az átlagnál kevesebb csapadék és a magasabb hőmérséklet miatt a talajvíz-szintig lehatoló gyökérzetű növények vízszükségletüknek a szokásosnál nagyobb

hányadát voltak kénytelenek "beszerezni" a talajvízből (ameddig a gyökérzetük ezt elérte), ami érthetően jelentősebb talajvízszint-csökkenést okozhatott.

Azt, hogy a csapadékhiány milyen mértékben csökkenthette a talajvízszintet a hátság homoktalajain, arra a következő számítással igyekszem rávilágítani.

1,5 m homoktalaj vízkapacitása kb. 250 mm. Ez megfelel a szegedi téli félév, azaz a vízfelhalmozódási időszak csapadékának. Figyelembe kell még ezenkívül venni a téli félév párolgását, mely Jakucs mérései szerint 70-80 mm, továbbá a talajnak a téli félév kezdete előtti vízkészletét. A talajvízbe jutó csapadék mennyiségét a következő képlet segítségével becsülhetjük meg:

$$a \text{ téli félév csapadéka} + a \text{ talajban lévő víz} - a \text{ párolgás} - a \text{ talaj vízkapacitása.}$$

Az előbbi adatok alapján a talajvízbe jutó csapadék = $250 + 100 - 80 - 250 = 20$ (mm).

Tehát ha a talajban 100 mm víz van és az átlagcsapadék 250 mm, akkor csak kb. 20 mm víz jut a talajvízbe, feltételezve többek között azt is, hogy a talajvíz kapilláris zónája 150 cm-nél van. A nyári félévben lehulló csapadék csak nagyon ritkán növeli a talajvíz szintjét. Az átlagosnál több csapadékra van szükség a talajvíz táplálására, a nyári félévben bekövetkezett csökkenés pótlásához. Ha például a nyári félévben 1 métert süllyed a vízszint, akkor a téli félévben ugyanennyit kellene emelkednie, az évi vízszintcsökkenés kiküszöbölése érdekében.

Az előbbi számítás szerint az elmúlt tíz téli félév során csak 1980/81-ben és 1985/86-ban volt némi talajvízfeltöltődés, míg a többi évben ez elmaradt a nagymértékű csapadékhiány miatt. Ez összesen tíz év alatt 598 mm volt. Ha a téli és a nyári félévek csapadékadait összehasonlítjuk, kiderül, hogy a csapadékhiány túlnyomó része a téli félévekben következett be. Ez nagymértékben hozzájárulhatott a talajvízszint erőteljes süllyedéséhez, hiszen a tíz évből nyolcban egyáltalán nem pótlódott a tenyészidőben elfogyasztott talajvíz (3. táblázat).

A lesüllyedt talajvízszint következtében a mélyen gyökerező növények, főként a gyümölcsösök, szőlők és erdők károsodtak a leromlott kondíciójuk miatt. Csökkent a betegségekkel, a légköri szennyezettséggel és a faggyal szembeni ellenállóságuk. Az elmúlt években rendkívül súlyos fagykárok érték az ültetvényeket, főként a szőlőt, melyhez a vízhiány miatti gyenge növényi kondíció is hozzájárulhatott. A legyengült fákat a gombabetegségek is könnyebben és nagyobb mértékben támadják meg, emiatt nő a növényvédelem költsége, és csökken a termés.

A nagy szárazság miatt a defláció is évről-évre növekvő károkat okoz. A gyenge növényzet és a száraz talaj miatt gyakran nagy homokviharok alakulnak ki, melyek hatalmas károkat okoznak a növényzetben és a talajokban egyaránt.

3. táblázat. A téli félévekben lehullott csapadék

Téli félév	Téli félévi csapadék			Eltérés a 30 évi átlagtól
	Kecskemét (mm)	Szeged (mm)	Középtérték (mm)	
1980/81	242	246	244	+2
1981/82	210	210	210	-32
1982/83	149	128	138	-104
1983/84	123	120	122	-120
1984/85	175	178	176	-66
1985/86	290	255	272	+30
1986/87	192	177	184	-58
1987/88	235	199	217	-25
1988/89	152	96	124	-118
1989/90*	132	145	139	-103
10 évi összesen	1900	1754	1827	
10x30 évi átlag	2350	2500	2425	
Különbség	-450	-746	-598	

* Megjegyzés: csak III. hó 1-jéig.

3.3. A mezőgazdasági tevékenység hatása

3.3.1. A mezőgazdasági kultúrák vízigénye, vízfelhasználása

Talajnedvesség-vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy a növényzettel borított homoktalajok nedvességtartalma a 20-40 cm-es gyökérszónából meleg, száraz időjárás esetén igen gyorsan, gyakran néhány nap alatt elfogy, és emiatt a sekélyen gyökerező növények hamar megérzik a szárazságot. A növényzettel nem borított, de jól tömörített homokok alsóbb rétegei igen sokáig megőrzik nedvességtartalmukat. A növények gyökérzete tehát a homoktalajok csekély és alig kötött nedvességét (12-16 mm/10 cm) nagyon hamar felveszi. Minél mélyebbre hatoló gyökérzettel rendelkezik egy növény, annál vastagabb talajréteg vizét tudja felhasználni, s egyben annál később következik be a vízhiány, ha ez egyáltalán bekövetkezik. Homokon ezért elsősorban a mélyen gyökerező növények termesztése lehet sikeres (ültetvények, lucerna stb.).

Ha a talajvíz 1,5-2,0 m mélyen van, ami igen gyakori, akkor több szántóföldi növény (lucerna, somkóró, cirokfélék, stb.), de főként az ültetvények (szőlő, gyümölcs- és erdei fák) gyökérzete ezt elérve biztosítani tudják szárazság esetén is a vízszükségletüket. Természetesen a hosszantartó és intenzív talajvízfelhasználás eredményeként a talajvízszint csökkenni fog. Akkor következik be probléma, ha a növény normális talajvízszint által befolyásoltan kialakított gyökérzete alól kifogy.

a talajvíz és a talaj felső rétege is száraz. Ezt az állapotot a növények nem bírják ki sokáig, kondíciójuk leromlik, fogékonyakká válnak a betegségekre, a levegő szennyezettségére, a fagyra. Emiatt a termés mennyisége csökken, minősége romlik, a növény részben vagy egészben elszárad. Ilyen jelenségekkel találkozunk a homokhátságon igen sokfelé.

Hasonlóan súlyos károk okozója lehet a túlságosan magasra (kb. 1,0 m fölé) emelkedő talajvíz is. Ilyenkor a vízbe került gyökérzet gyakran elpusztul, de sokszor az egész növény is. Ha például a fáknak és a szőlőnek az alsó gyökérzete elpusztul, akkor ezek aszályérzékenysége megnő, és előfordul, hogy ezek a talajvíz lesüllyedésekor fognak kiszáradni, elpusztulni.

Az elmondottakból kitűnik, hogy *a talajvízszint magasságának és ingadozása mértékének igen nagy jelentősége van a homokhátság növénytermelésére, főként az ültetvények termőképessége egészségi állapota és élettartama szempontjából.* A Gödöllői Agrártudományi Egyetem vizsgálatai és saját megfigyeléseim szerint az optimális talajvízszint a hátság homokjain a mélyen gyökerező szántóföldi növények és a gyümölcsösök számára kb. 1,5 m, míg a mélyebben gyökerező ültetvények és szőlők szempontjából 1,5-2,0 m. Nagyon fontos, hogy az optimális vízszint ingadozása minél kisebb legyen, a 0,5-0,8 métert ne haladja meg. A meg lehetőségen nagy értékeket képező ültetvények védelme, termőképességének növelése érdekében minden lehetséges eszközzel és módon arra kell törekedni, hogy a talajvíz minél nagyobb területen optimális szinten, vagy ennek közelében legyen, és ez minél kisebb mértékben ingadozzon. A homokhátság térségéből ezért csak a súlyos belvizi helyzetben szabad vizet leereszteni. A csatornákat úgy kell műtárgyakkal ellátni, hogy ezek segítségével a talajvízsüllyedést mérsékelni lehessen.

Az előzőekben kifejtettekben következik, hogy *a hátság vízháztartását és ezen belül a talajvízszint-változást a művelési ágak aránya és ezek belső növényi szerkezete is befolyásolja.* Minél nagyobb a mélyen gyökerező növények aránya, annál nagyobb mértékű lesz a talajvíz felhasználása és ezáltal a süllyedése. Azt, hogy a tenyészidőszakonkénti talajvízszint-csökkenésben a mezőgazdasági tevékenység milyen arányban vesz részt a többi tényezőhöz viszonyítva, még becsülni se igen lehet.

A 60-as években végrehajtott nagyarányú szőlő és gyümölcsös telepítések révén ezek aránya jelentősen megnőtt. Sajnos az utóbbi évek súlyos fagykárjai és a korszerűtlen fajtaszerkezet, továbbá a kiöregedés miatt igen jelentős mértékű kivágást végeztek, mind Csongrád, mind Bács-Kiskun megyében. Ezt némileg pótolja a zártkert, ház körüli és integrált háztáji telepítések nagy száma. Ezek alapján a mezőgazdálkodás talajvízszintet befolyásoló hatásának az utóbbi években csökkenie kellett, ha a talajvízből történő öntözést nem vennénk figyelembe.

Az erdők területe az 50-es és 70-es évek között megduplázódott, ami bizonyára jelentős talajvíz-többlet felhasználásával jár együtt. Ebből adódóan az erdők alatt általában 1-1,5 m-rel alacsonyabb a talajvíz szintje. Az erdők viszont kedvezően befolyásolják a levegő páratartalmát, javítják a mikroklímát és mérséklék a deflációt okozó szelek erejét.

A magasabb és zártabb növényállomány - méréseink és megfigyeléseink szerint - hatékonyabb vízfelhasználást eredményez, mivel ilyen növényállományban jobb mikroklíma alakul ki, az alsó levelek a felsőbbektől védve kevesebbet párologtatnak, és a talaj jelentős beárnýékoltsága miatt nem tud nagyon felmelegedni, így az evaporáció mértéke lényegesen lecsökken. Törekedni kell ezért az optimális növény-sűrűsége és lehetőség szerint a magasabb szárú növények termesztésére. Pl. a hosszúsárú búzák jobban bírják a szárazságot, mint a rövidsárúak.

A hátság homoktalajait legjobban szőlővel, gyümölcsös-sel és erdővel lehetne hasznosítani, ami igen kedvezően hatna a homokhátság klímájára és lényegesen csökkentené a deflációt. A nagyarányú ültetvényelepítés feltételei (tőke, munkaerő, tárolás, feldolgozás és piac) azonban nem teremthetők meg. A talajvízfelhasználás is megnőne, ami a homokhátság még nagyobb arányú kiszáradásához és az ültetvények jelentős részének károsodásához vezetne. Az öntözés bevezetésével azonban döntő változásokat lehetne elérni a homokhátság vízháztartásában.

3.3.2. Az agrotechnika befolyása a vízfelhasználás hatékonyságára

A homokhátság kedvezőtlen talajviszonyai, kevés csapadék és magas átlaghőmérséklete arra kényszeríti a mezőgazdákat, hogy olyan fajokból és fajtákból állítsák össze a *vetésszerkezeteket*, melyek e homokvidéket állandóan sújtó szárazságot viszonylag jól tűrik, a rendelkezésükre álló csapadékot jó hatásokkal hasznosítják és termesztésük kifizetődő. Miután az ilyen növények száma nem nagy, ezért e vetésszerkezetek összeállítása nem könnyű feladat, annál is inkább, mivel a piaci viszonyok is gyorsan változnak. Mint már említettem, ilyen növények főbb ismérve a mélyreható és jó vízfelvevő gyökérzet, s lehetőleg magas szár, ill. törzs, a kevés vizet párologtató levélzet. Ilyenek az ültetvényeken kívül a cirokfélék, a lucerna, a napraforgó, a somkóró, a rozs, a búzák közül a közepes, vagy hosszabb szárú fajták, stb. Kísérletekkel megállapítottuk, hogy *a fajta helyes megválasztása* is nagyon fontos feladat, mert egy-egy fajon belül a fajták között tonányi terméskülönbségek is adódnak hektáronként, azonos körülmények között. Problémaként vetem fel, hogy az újabb fajták nagyobb termőképességüket csak nagyobb összes vízfelhasználással tudják kifejteni, amellet, hogy a fajlagos víz-fogyasztásuk nem nagyobb, sőt esetenként kisebb a korábbi fajtáknál. Ehhez több csapadékra volna szükség. Másik probléma: az újabb fajták gyökérzete többnyire nem hatol le olyan mélyre mint a korábbiaké, emiatt aszályérzékenységük általában nagyobb. Az újabb fajták gyökérzete azért sem hatol le mélyebbre, mert az évenként kiszórt PK-trágya csak a talaj szántott rétegében található meg, a tápanyag-felvevő gyökereknek nincs miért lejjebb hatolniuk. Ez a trágyázási szisztémánk egyik nagy hibája. A növények jobb vízellátása érdekében szükséges a mélyebb talajrétegek tápanyagtartalmának növelése.

Jelentősen javítható a vízfelhasználás hatékonysága a vetésszerkezetekhez igazított *víz-takarékos talajműveléssel* is. Sajnos sok helyen a nem jól szervezett

talajműveléssel jelentős vízmennyiség párolog el hiába, melynek hiánya gyakran rossz kelést, majd jelentős termésvesztéset okoz.

Törődni kell az ültetvények és a szántóföldi növények *gyomtalanításával* is, mivel a gyomok sok vizet vonhatnak el a kultúrnövények elől.

Az *optimális növényzsűrűség* is nagyban hozzájárul a hatékonyabb vízfelhasználáshoz, a jobb mikroklíma, a kisebb evaporáció és az egységnyi levélfelületre eső kisebb párolgás révén.

A jó vetésszerkezet kialakításával, továbbá a növényfajok és -fajták igényein alapuló és a homok tulajdonságait figyelembevevő speciális agrotechnika alkalmazásával lényegesen javítható az egységnyi csapadékvízzel előállítható termés mennyisége és minősége. Ennek ellenére a nagyfokú vízhiány károkozása csak mérsékelhető, de nem szüntethető meg. Túlságosan nagy aszály esetén pedig semmilyen agrotechnika nem segít. Csak az öntözés bevezetésével oldhatók meg a homokhátság vízhiány okozta gondjai és problémái. A szárazság évente hatalmas károkat okoz a szántóföldi növénytermesztésben, de még az ültetvényekben is. A talajvízszint lesüllyedése az előbbi kisebb, az utóbbit nagymértékben sújtja. A szántóföldi növénytermesztés csak kisebb mértékben járulhatott hozzá a talajvíz lesüllyedéséhez.

3.3.3. Az öntözés

Az öntözés szükségessége és fontossága hazánkban a homokhátságon indokolható a legjobban: a talajok rossz vízgazdálkodásából, a magas hőmérsékletből és a kevés csapadékból eredő nagyfokú vízhiány a termelést - elsősorban a szántóföldön - teljesen bizonytalanná és igen gyakran ráfizetésessé teszi. A szárazság okozta károk bizonyára a homokokon a legnagyobbak. Az öntözés bevezetése mellett szól még az is, hogy homokon túlöntözési problémák nem következnek be. A homoki öntözés rendkívüli hasznosságát a virágzó kiskertek és a házkörüli öntözések kiemelkedő eredményei bizonyítják. Öntözéssel lehetővé válna nagy termelési értéket képviselő vízigényes kultúrák termesztése is.

Az öntözés nagyobb arányú bevezetését azonban nem annyira az irreálisan nagy költségek, hanem a víz hiánya akadályozza. Sajnos *a homokhátság élővízforrással nem rendelkezik, a Dunától és a Tiszától elég messze van, és ráadásul 40-60 m-rel magasabban fekszik. Így e folyókból csak igen nagy költséggel lehetne a vizet a hátságra felvinni.* Más megoldás pedig megfelelő vízforrások hiányában nincs. Jelenleg öntözési lehetőség csak a semlyékekben tárolt vízből és a talajvízből adódhat.

A semlyékekben tárolt és a jövőben tárolható víz mennyisége csak kis területek öntözését teszi lehetővé, ha ezt a víz magas sótartalma nem korlátozza. Csongrád megyében nemrégiben 11 tározó medence létesült. Bács-Kiskun megyében is néhány épülőfélben van.

A talajvíz jelenti jelenleg a legjobb öntözővízforrást. A kiskertekben, háztaji és házkörüli gadaságokban az utóbbi évtizedben a kutak ezreit létesítették. A nagyobb vízmennyiséget felhasználók pedig kisméretű medencéket építettek. A talajvízzel történő öntözés - a víz igen alacsony hőmérséklete ellenére - igen jó eredményekhez vezet. Az évek óta tartó és fokozódó vízhiány miatt gyakrabban öntöznek. A kutak igen nagy számából és a gyakori öntözésből adódóan nagymennyiségű talajvizet használnak fel öntözésre, mely jelentősen hozzájárulhatott a talajvízszint nagymértékű lesüllyedéséhez. Megjegyzendő, hogy az intenzív öntözésnél a kiöntözött öntözővíz egy része visszakerülhet a talajvízbe, különösen nagyobb záporok után. A talajvízzel való takarékoság érdekében elsősorban a csepegtető öntözést kellene jobban elterjeszteni a házi kertekben is. Megfontolandó, hogy ezeket melyik vízadórétég vizével volna célszerű ellátni.

3.4. Egyéb tényezők hatása

Csak a teljesség igénye miatt említem meg, hogy *a réteg- és talajvizek közötti feltételezett helyenkénti kapcsolat is befolyásolhatta a talajvíz szintjét.* A rétegvizek gyorsan és nagymértékben növekvő megcsapolása következtében jelentősen csökken a nyomása és a kutak hozama. A talajvizek szennyeződése miatt minden községben, településen megoldották a rétegvízből történő kommunális vízellátást, melyet elég pazarlóan vesz igénybe az ipar, a mezőgazdaság és a lakosság.

Meg kell említeni, hogy *a Duna és a Tisza is befolyásolja némileg a környező terület vízszintjét,* de ennek hatótávolsága az eddigi mérések szerint csak 1-2 km. Alacsony vízszintállásnál gyakran látható a part falából kiszivárgó víz.

4. KUTATANDÓ KÉRDÉSEK

4.1. Növénytermesztés

1. E táj különböző talajtípusain és altípusán legeredményesebben termesztendő növényfajok és növényfajták megállapítása.
2. A speciális természeti adottságokat alapulvevő, a munkaerő-viszonyokhoz igazodó, ökonómikus és a hatékonyabb vízgazdálkodást biztosító művelésiág-arányok, valamint ezeken belül a helyes vetésszerkezetek elméleti kialakítása és ennek fokozatos megvalósítása.
3. A kialakított vetésszerkezeteknek a jelenleginél jóval hatékonyabb vízfelhasználású, talajművelési, tápanyagellátási és növényvédelmi rendszerének kidolgozása.
4. A különböző eredetű öntözővizekkel történő öntözés hatásának vizsgálata homokon a különböző ültetvények és szántóföldi növények fejlődésére és termésére, továbbá a talaj fontosabb tulajdonságaira és a talajvíz szintjére.

4.2. Melioráció és hidrológia

1. A homokok kémiai és fizikai tulajdonságának ökonómikus javítására alkalmas természetes és mesterséges anyagok kutatása, a javítási eljárások kidolgozása.
2. A homokhátság vízgazdálkodása javításának továbbfejlesztése a lehető legnagyobb mértékű vízvisszatartással. Néhány jellemző belvízöblözetben modellek kialakítása. Meghatározandó:
 - a tározásra területileg és talajtanilag legalkalmasabb laposok és tavak helye,
 - a környező terület jelentősebb károsodása nélkül tározható víz szintje,
 - a tározott víz optimális hasznosítása és hatása a környező terület talajvíz-szintjére,
 - a belvízöblözetek fenti célnak eleget tevő vízkormányzási rendje,
 - a vízvisszatartásos belvízrendezés hatása a térség talajainak termékenységére, talajvízviszonyaira és klímájára, továbbá az ültetvények és a szántóföldi növények állapotára és termésére.
3. A vízvisszatartásos belvízrendezés megoldásának költségei hogyan viszonyulnak a lecsapolási rendszeréhez?
4. A Duna—Tisza köze kistájain, főként a homokhátságon, talajtani és növénytermesztési szempontból az optimális talajvízszint megállapítása. A talajvízszintet befolyásoló tényezők meghatározása, és ennek emberi beavatkozással történő módosíthatóságának lehetőségei és mértéke.
5. A meglévő talajvízkúthálózat felülvizsgálata és továbbfejlesztése a talajvízviszonyok konkrétabb feltárása céljából.

IRODALOM

- ASZTALOS I.—SÁRFALVI B. 1960: A Duna—Tisza köze mezőgazdasági földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HARMATI I. 1970: A komplex vízgazdálkodás megoldásának lehetőségei és a gazdálkodás fejlesztése szikes és réti talajokon, a Homokhátsági Vízgazdálkodási Társulat (Kiskőrös) területén. — Tanulmány. Készült az OVH-VIZITERV megbízásából.
- HARMATI I. 1978: Gondolatok, tapasztalatok és adatok a Duna—Tisza közti Hátság K-i oldala belvízrendezésének és belvízgazdálkodásának továbbfejlesztéséhez. — Tanulmány. Készült a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Meliorációs Tanszéke megbízásából.
- HARMATI I.—NAGY L. 1985: Tanulmány Csongrád megye hosszútávú öntözésfejlesztési tervének kidolgozásához. — Készült az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság megbízásából.
- HARMATI I.—JAKUCS L.—RÉDEI K.—VÁGÁS I.—ZENTAY T. 1989: A szélérozió elleni védekezés lehetőségeinek, módszereinek feltárása Csongrád megye homokterületein. — Az MTA Szegedi Akadémiai Bizottságának kiadványa, Szeged.
- MATOS L.—CSETE L. 1987: A homokhátsági gazdálkodás gyakorlata és jövője. — Kézirat gyanánt kiadta a MAE Bács-Kiskun megyei Szervezete és az Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest-Kecskemét.
- PÁLFAI I. 1986: Csongrád megye vízgazdálkodás-fejlesztési koncepciója. — Tanulmány. Kézirat gyanánt kiadta az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság.
- STEFANOVITS P. 1963: Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest.